

## O NEKIM PRETPOSTAVKAMA POLIVALENTNE LOGIKE

Goran Švob

Zagreb

Nastavak prvih sistema polivalentne logike dvadesetih godina ovog stoljeća, učinio se mnogim logičarima kao revolucionaran preokret u logici. To posebno važi za prvi *interpretirani* polivalentni sistem, koji je u vezi s problematikom modalne logike nagovijestio 1920. godine Jan Lukasiewicz.

Neovisno od Lukasiewicza, američki je logičar E. L. Post osnovao vlastiti polivalentni sistem, u kojem numeričke vrijednosti koje poprimaju »istinosne« funkcije nisu nikako interpretirane već se shvaćaju potpuno apstraktno. Uvođenje neinterpretiranih numeričkih vrijednosti umjesto istinosnih vrijednosti našlo je svoju primjenu unutar obične, dvovalentne logike u dokazima za nezavisnost i konzistentnost skupova aksioma. Čini se, ipak, da naziv »polivalentna logika« pristaje u pravom smislu samo onim logičkim sistemima u kojima je pored dvije osnovne istinosne vrijednosti — istinito i neistinito — navedena i treća ili čitav (najčešće beskonačan) niz različitih i stupnjevitih *istinosnih* vrijednosti. Ovakva se logika čini uistinu značajnom novošću, ali je uz nju već od početka vezano mnoštvo nejasnoća i različitih prigovora. Iako se polivalentna logika nije u svojim kasnijim razradama nužno vezivala uz modalnu logiku, Lukasiewiczova koncepcija polivalentne logike ostaje do danas vrlo značajna. S obzirom na značaj Lukasiewiczove polivalentne logike, kao i druge važne doprinose ovog logičara u područjima suvremene logike, kao i s obzirom na činjenicu da je Lukasiewiczov logičko-filozofski opus razasut po poljskim filozofskim časopisima, i Jermanova je monografija došla u pravi čas. Nakon »Filozofije lavovsko-varšavske škole«

---

\*) U povodu knjige: Franc Jerman: Med logiko in filozofijo (Logika in filozofija v delu Jana Lukasiewicza) Cankarjeva založba v Ljubljani 1971, biblioteka Misel in čas.

S. Knjazeve, ovo je drugi opširniji rad o poljskoj logici i filozofiji kod nas.

Ipak, ova knjiga, čija je osnovna doktorska dizertacija s naslovom »Logika in stvarnost v filozofsko logičnem opusu Jana Lukasiewicza«, nije zamišljena isključivo kao monografija, već ima i naglašen problematski karakter. Lukasiewiczovo djelo trebalo je poslužiti kao okvir unutar kojeg se ispituje odnos između logike i filozofije, između strukture stvarnosti i strukture logike, dakle, pitanje filozofske relevantnosti logike kao samostalne znanosti ili kao formalne i formalizirane filozofske discipline. Najprikladnijim putem za ovo ispitivanje autor smatra preispitivanje nekih duboko ukorijenjenih logičkih načela, npr. principa protivrječnosti i principa isključenja trećeg. Budući da je upravo Lukasiewiczovom polivalentnom logikom dovedeno u pitanje opće važenje ovih zakona, analiza Lukasiewiczovih djela odabrana je kao prikladan put za njihovo preispitivanje.

Lukasiewiczova su djela ovdje sistematizirana unutar tri razdoblja od kojih se svako odlikuje karakterističnom problematikom. Prikaz Lukasiewiczovih djela upotpunjen je uvodom koji opisuje glavne smjerove razvoja poljske filozofije od početka, tj. od XV st. do Lukasiewiczova vremena, te zaključkom koji sadrži osvrt na Lukasiewiczovu misao u cjelini kao i autorove odgovore na pitanja koja su rukovodila istraživanjem.

Prvi dio obuhvaća Lukasiewiczove rane radove koji datiraju otprilike od početka stoljeća do konca prvog svjetskog rata. Za ovaj je period karakteristična raznolika tematika koja se kreće od teorije indukcije, logičkih relacija i teorije vjerojatnosti, tj. užih logičkih pitanja, do općenitijih filozofskih i metodologijskih problema kao što su pitanje o opravdanosti determinizma i borbe protiv psihologizma, koja je u poljsku filozofiju ušla u prvom redu preko Brentanova učenika K. Twardowskog. Svakako su najzanimljiviji radovi ovog razdoblja oni u kojima se ili anticipiraju kasniji radovi o indeterminizmu i polivalentnoj logici, ili se pak nastoji na stvaranju cjelovite koncepcije smisla i zadatka filozofije, logike i znanosti.

Drugo, i vjerojatno najznačajnije, razdoblje Lukasiewiczova rada, počinje nakon prvog i traje do početka drugog svjetskog rata. Ovo je razdoblje stvaranje polivalentne logike koja proizlazi iz nekih problema modalne logike i biva prvi puta nago-viještena u referatu iz 1920. godine pod naslovom »O mogućnosti«. Ovdje je rješenje nekih protivrječnosti nađeno u uvođenju treće istinosne vrijednosti. Tradicionalna, »aristotelovska« logika »poznavala« je samo dvije istinosne vrijednosti: istinitost i neistinitost, tako da nas uvođenje treće vrijednosti koju Lukasiewicz naziva »mogućnost« dovodi na područje nove, nearistotelovske logike. Ideja ovakve nove, trovalentne logike bila je uskoro proširena, budući da nije bilo razloga da se u intervalu između istinitog i neistinitog zadržimo na samo jednoj vrijednosti, tako

da su se kao dvije glavne vrste polivalentnih sistema ubrzo pokazali trovalentni i beskonačnovalentni logički sistemi. Budući da su sve teze polivalentne logike istinite u dvovalentnoj logici, a neke teze dvovalentne nisu istinite i u polivalentnoj logici, polivalentna logika pokazala se kao dio dvovalentne. Uz razradu problema polivalentne logike, Lukasiewicz je prišao povezivanju polivalentne logike s indeterminističkim pogledom na svijet. Ovaj se problem postavio u pogledu na sudove o budućim događajima, i bio je prvi puta formuliran već u Aristotelovom djelu »De interpretatione«. Pitanje je, naime, da li su sudovi o budućim događajima, kao npr. »sutra će biti pomorska bitka« već danas istiniti ili neistiniti. Ukoliko oni to već danas jesu, utoliko taj sutrašnji događaj mora, prema Lukasiewiczu, već danas biti ovako ili onako odlučan. Ukoliko priznajemo da već danas postoji neki uzročni niz koji neumitno dovodi do bitke ili pak do toga da bitke ne bude, utoliko je našem mišljenju primjerena tradicionalna dvovalentna logika. Ako pak smatramo da danas još ne postoji uzročni niz koji bi određivao tu sutrašnju činjenicu, nemamo pravo da one sudove smatramo već danas istinitim ili neistinitim. Takvim sudovima pripada treća istinosna vrijednost. Kako je sam Aristotel ovdje, čini se, bio u nedoumici, a kako su stoici, posebno Hrizip, zastupali strogo deterministički nazor na svijet i naglašavali važnost zakona bivalencije, novu bi logiku bilo prikladnije nazvati »nehrizipovskom«.

Interes Lukasiewiczza za probleme historije logike ne začuđuje, on je karakterističan za čitavu poljsku logičku tradiciju, pa isto tako i za one logičare koji s njom stoje u bližoj ili daljoj vezi (na primjer A. N. Prior). Jedan od važnih Lukasiewiczevih doprinosa historiji logike bio je revalorizacija stoičke logike, koja, pokazalo se, nije nikakav nesavršen dodatak ili nadopuna aristotelovske logike, već samostalna izradba jednog dijela logike koji danas nazivamo logikom sudova. Drugi važan doprinos Lukasiewiczza na području historije logike sadržan je u njegovom najvećem djelu »Aristotelova silogistika sa stanovišta moderne logike«. Ovaj je tekst glavno djelo Lukasiewiczzeva trećeg, kasnog perioda i ono je nastalo nakon Lukasiewiczzeva odlaska iz Poljske u Irsku. Aristotelova je logika ovdje analizirana sredstvima i instrumentarijem moderne simboličke logike. Osnovni je Lukasiewiczzev zadatak da pokaže kako je Aristotelova silogistika prvi aksiomatizirani logički sistem. Osvrćući se na suvremene polemike oko pravog karaktera Aristotelove logike, kao i pitanje adekvatnosti Lukasiewiczzeve interpretacije Aristotela, Jerman zaključuje da je ova usprkos svoj preciznosti i dubini logičkih izvođenja jednostrana i nehistorična. Interpretacija koja pod svaku cijenu nastoji odvojiti formalno-logičku od metafizičke strane Aristotelove logike osuđena je na neuspjeh.

Ovaj se Jermanov prigovor može prihvatiti kao opravdan, ali ostaje pitanje da li je uopće moguće pristupiti jednom klasičnom logičkom tekstu sredstvima i instrumentarijem simboličke logike

i računati pri tome ili čak rasvijetliti njegovu opće-filozofsku dimenziju. Jerman posvećuje čitavo poglavlje analizi ontologijskih temelja Aristotelove logike, ali ovakvi se momenti nisu *poricali* time što se nisu dovodili u razmatranje. Čitavoj se suvremenoj logici može prigovoriti zbog formalističnosti u pristupu klasičnim sistemima. Sigurno je da Aristotelova logika ima nekoliko slojeva, da se na kraju krajeva temelji na ontologiji, ali suvremeni interpretator ipak ima pravo da ne obraća previše pažnje na one momente koji mu se ne čine zanimljivim ili značajnim s aspekta suvremene logike, te da ove momente prepustiti široj filozofskoj analizi.

Prema Jermanu, Lukasiewiczova filozofska rješenja nisu u cjelini, naročito značajna ni originalna. Pravi smisao Lukasiewiczova rada leži prije svega u pravilnom postavljanju pitanja kao i u novoj logičkoj metodologiji kojom obrađuje značajne filozofske teme. Polivalentna logika koju osniva Lukasiewicz, donosi nove vidike u logiku pa i filozofiju uopće. Na ovakve ocjene Lukasiewiczova djela nadovezuju se i Jermanovi odgovori na pitanja koja su rukovodila istraživanjem: logika nije niti posebna vrsta algebre niti apstraktna igra znacima, ona ima filozofsku relevantnost. Polivalentna logika može se interpretirati na različite načine. Pravo ishodište za njenu filozofsku obradu leži u interpretaciji polivalentne logike kao logike vjerojatnosti. Različite interpretacije logike uopće problem su čije rješenje zavisi od »dinamičnog dijalektičkog nazora«.

Sve ove teze nisu podjednako jasne, a ne čine se niti podjednako prihvatljivim. Isto tako ne možemo prihvatiti tvrdnju prema kojoj »egzistencija polivalentnih logika dokazuje egzistenciju takvih sfera čovjekove stvarnosti, koje ne možemo na zadovoljavajući način interpretirati s dvovalentnom logikom« (str. 296). Osim toga, nije jasno, na koji način »dokažljivost dvo- i viševalentnih logika u stvarnosti dokazuje i dijalektičku strukturiranost same stvarnosti« (str. 297). Posebno je nejasan odgovor na pitanje o odnosu logike i filozofije: »Odnos između logike i stvarnosti je apstraktna projekcija strukturnih sličnosti među stvarima i izrazima koji izražavaju njihove odnose«. Ovi stavovi nisu dovoljno obrazloženi; nadamo se da će ih autor obrazložiti nekom drugom prilikom. Ipak se čini da je u Jermanovoj interpretaciji polivalentne logike sadržano nekoliko pretpostavki koje su i u Lukasiewiczevim radovima prihvaćene bez detaljna ispitivanja. Među takvim pretpostavkama, najznačajnijim se čine slijedeće:

- 1.' Svaki logički sistem u kojem umjesto dvije istinosne vrijednosti uvodimo tri ili više brojana simbola, može se s podjednakim pravom nazivati polivalentnom logikom i suprotstavljati tradicionalnoj — bivalentnoj.
- 2.' Lukasiewiczovo uvođenje treće istinosne vrijednosti opravdano je i rješava protivurječnosti imanentne u tradicionalnoj modalnoj logici.

- 3.' Indeterminizam (barem u nekim svojim varijantama) i polivalentna logika, blisko su, ako ne i neodvojivo povezani.
- 4.' Unošenje indeterminističkih nazora u suvremenu znanost pruža prilike da se polivalentna logika primijeni i dokaže u stvarnosti.

U Lukasiwiczewu su djelu posebno naglašene pretpostavke 1', 2', 3', a u Jermanovoj interpretaciji Lukasiwicza izgleda da se sve one prihvaćaju, uz manje rezerve u pogledu 1' i 2', ali s posebnim naglaskom na 3' i 4'.

U nastavku ćemo, bez pretenzije na originalnost, navesti nekoliko prigovora koji se ovakvim tezama mogu postaviti i koje pokazuju da su pitanja oko polivalentne logike daleko od konačnog rješenja.

1.<sup>o</sup> Ukoliko uvodimo u logiku tri ili više numeričkih vrijednosti, koje doduše stoje na mjestu gdje inače stoji znak za istinitost ili neistinitost suda, a ukoliko se pri tome ne radi o istinosnim vrijednostima, dakle o stupnjevima *istinitosti* ili *neistinitosti*, nemamo nikakvog prava da ovu logiku smatramo *polivalentnom* nasuprot tradicionalnoj, budući da smo ovu nazivali bivalentnom zato jer priznaje samo dvije *istinosne* vrijednosti. Tradicionalna logika nikada nije zastupala tezu da se ovdje mogu postavljati samo dvije *numeričke* konstante, već je umjesto toga govorila o dvije i samo dvije istinosne vrijednosti. Simboli 0 i 1, koji, čini se, ograničavaju neki interval, konvencionalni su znaci za istinitost ili neistinitost suda, a neki mogući interval između njih tek mora biti konstruiran i to na osnovu takve koncepcije istine koja dozvoljava stupnjevanje istinitosti i smatra da se to stupnjevanje može numerički prikazati na adekvatan način. Kakav interval postoji između *T* i *t*, između *I* i *N*, između *t* i *f*? Moramo, dakle, polivalentnom logikom nazivati isključivo onu logiku koja uvodi više od dvije *istinosne* vrijednosti, ili ne smijemo tradicionalnu logiku nazivati dvovalentnom zato jer priznaje samo dvije istinosne vrijednosti. Ukoliko umjesto istinosnih vrijednosti uvodimo stupnjeve vjerojatnosti ili pak numeričke vrijednosti ne interpretiramo, nismo ni na koji način došli u suprotnost sa zakonom bivalencije koji treba biti negiran da bi se ustanovila polivalentna logika. Zato se čini neopravdanim dijeliti logiku na dvo- i viševalentnu, a zatim na polivalentnu koja je interpretirana i onu koja to nije. Polivalentna logika u pravom smislu postoji samo ukoliko postoji stupnjevanje istinosnih vrijednosti. U protivnom, imamo posla s logikom vjerojatnosti ili nekim drugim dijelom dvovalentne logike.

2.<sup>o</sup> Ukoliko se hoće razlikovati novu, polivalentnu logiku od tradicionalne, dvovalentne, mora se, dakle, pretpostaviti pa i pokazati, da postoje razlikovanja u stupnjevima istinitosti, te da se ovi stupnjevi mogu na adekvatan način numerički prikazati. Lukasiwiczewo uvođenje simbola »1/2« tek postavlja problem, i ne može se samo po sebi smatrati rješenjem. Ovaj se znak



verbalno izražava riječju »moguće«: tako, » $p=1$ «; sud » $p$ « je istinit;  $p=1/2$ , sud » $p$ « je »moguć«.

Ipak, pojam mogućnosti možemo stavljati između pojmova stvarnosti i nestvarnosti, bivstvovanja i nebivstvovanja, ali nije jasno kako bismo ga mogli strpati između pojmova istine i neistine. Ukoliko pak kažemo da » $p=1/2$ « znači isto što i  $Mp$ : moguće je da je sud » $p$ « istinit, utoliko se ovdje uopće ne radi o trećoj istinosnoj vrijednosti, već o uvođenju modalnog funktora. U Lukasiewiczzevoj modalnoj logici modalni funktor postaje, prema definiciji Tarskog, istinosna funkcija: » $Mp=CNpp$ «. Ova se istinosna funkcija definira matricom koja sadrži i vrijednost » $1/2$ «. Tako se dolazi do paradoksalnog rezultata: da bi se očuvala modalna logika, uvela se treća logička vrijednost. Ova pak vrijednost omogućava da se modalna logika ukine. Pri tome se modalni funktor definira kao istinosna funkcija pomoću treće logičke vrijednosti koja se verbalno izražava istim riječima kao i on sam.

Iz ovih se poteškoća čini moguće izaći na taj način da se sudovima označenim vrijednošću » $1/2$ « označavaju sudovi čija nam istinosna vrijednost nije poznata. Međutim, » $1$ « i » $0$ « ne pripisuju se sudovima zato jer bi nam njihova istinosna vrijednost bila poznata ili nepoznata, nego ovi brojevi označavaju upravo samu istinosnu vrijednost.

Ako pak » $1/2$ « označava vjerojatnost da je neki sud istinit, onda » $1$ « mora označavati izvjesnost da je taj sud istinit, pa za označavanje one istinitosti moramo uvesti neki drugi simbol.

Ako se, na kraju krajeva, ograničimo i ustvrdimo da se sudovi kojima pripada vrijednost » $1/2$ « odnose na buduće događaje čiji uzrok ne postoji u sadašnjosti, može se postaviti pitanje da li su to uopće sudovi i po kojem kriteriju. Može se reći da se radi o anticipacijama ili nekim drugim misaonim ili jezičnim oblicima kojima ne pripada istinosna vrijednost i koji se tek u budućnosti pokazuju manje ili više opravdani. Osim toga ukoliko i prihvatimo tvrdnju da se radi o sudovima za koje u sadašnjem trenutku ne postoje korelati koji bi ih činili *istinitim* ili *neistinitim*, možemo reći da u sadašnjem trenutku ipak postoji nešto što ih čini *istinitim* ili *neistinitim*, tj. zakon bivalencije čije važenje ne ovisi o shvaćanju problema determiniranosti, već o koncepciji suda i istine.

3./ i 4.<sup>o</sup>: ove su pretpostavke blisko povezane, a njihovo rješenje zavisi od odgovora na pitanja iznesena u 1.<sup>o</sup> i 2.<sup>o</sup> U uvodu članku »O determinizmu«, Lukasiewicz spominje nove rezultate prirodnih znanosti koji bi, navodno, mogli poduprijeti njegove teze, a Jerman također govori o upotrebljivosti nove logike u rješavanju problema metodologije znanosti kao i o dokazljivosti dvo- i viševalentnih logika u stvarnosti.

Iako se, međutim, može reći da se suvremena prirodna znanost sve više priklanja indeterminističkom nazoru na svijet, te da zbog toga sve više pažnje pridaje računu ili čak teoriji vjero-

jatnosti, veza neke logike vjerojatnosti, koja još nije sasvim isto što i polivalentna logika, i prirodnoznanstvenih istraživačkih modela ostaje barem toliko nejasna, koliko je to bila i veza tradicionalne logike i klasične fizike. Lukasiewiczzevo se povezivanje polivalentne logike i indeterminizma osniva na prilično čudnoj definiciji determinizma koji se pobija: »... nazor koji govori da ako  $A$  jest  $b$  u trenutku  $t$ , onda je istina i u svakom trenutku prije trenutka  $t$ , da  $A$  jest  $b$  u trenutku  $t$ .« Ovoj se definiciji dodaju zatim i druga, uobičajenija određenja prema kojima determinističko učenje tvrdi da su sva zbivanja unaprijed određena. Ovakvo povezivanje pojmova uzroka i istinitosti sudova o budućim događajima, dovodi konačno Lukasiewicza da podjednako »indeterminističkog« stava u pogledu prošlosti. I neka prošla zbivanja su »moguća«, budući da njihove posljedice više, ni na koji način, ne dopiru do nas u sadašnjost, a zajedno s njima trebali bi, izgleda, biti »mogući« i sudovi o njima.

Ovakve ontologijske pretpostavke Lukasiewiczzeve logike predstavljaju opterećenje i ne pokazuju nikakvo *utemeljenje* logike u filozofiji. Širokoj interpretaciji logičkog sistema pristupa se bez sustavno i konzistentno razrađene teorije značenja, suda i istine. Zato problemi iskrsavaju naknadno, unutar zamršene tematike koja onemogućava njihovo rješavanje.

Stoga, postoji samo jedan način i samo jedno područje unutar kojeg se polivalentna logika, u pravom smislu te riječi, može »dokazati«, a to je teorija suda i istine. Ovu se opet mora postaviti u opći filozofski okvir. Prije nego ta pitanja na zadovoljavajući način riješi, nijedan logičar ne može računati ni na kakva »otkrića« koja bi u tu teoriju zadirala izvana, zahvaljujući parcijalnim predsticajima pojedinih logičkih problema, ili pak pitanjima koja, tu i tamo, postavlja prirodna znanost ili »stvarnost« uopće.

Lukasiewiczzev rad, gledan u cjelini pokazuje niz nedostataka, ali mu se ipak ne može osporiti veliki značaj, posebno u užem logičkim pitanjima. Stoga mu valja posvetiti pažnju. Jermanova radnja, pored nekih nejasnoća koje smo naveli, kao i bez obzira na neke teze s kojima se ne moramo složiti, detaljno informira o čitavom Lukasiewiczzevom djelu, te tako uvodi čitaoca u mnoge otvorene probleme suvremene logike i filozofije uopće. Stoga je možemo smatrati dobrodošlom i korisnom. Posao koji je ovdje učinjen nije nipošto bio lagan, jer, čini se, Lukasiewiczzevu je misao mnogo lakše kritizirati, nego je sustavno izložiti.